

**Above/below ground high voltage electric line sections having  
outer/inner tube isolating gas filled and outer/inner interconnections  
sections with intermediate support structure**

Patent Number: FR2797108  
Publication date: 2001-02-02  
Inventor(s): CIMALA ANDRE;; GUILLEN MARCEL  
Applicant(s): ALSTOM (FR)  
Requested Patent: ☐ FR2797108  
Application Number: FR19990009889 19990730  
Priority Number(s): FR19990009889 19990730  
IPC Classification: H02G5/06; H01R4/60; H02G15/24  
EC Classification: H01R4/60, H02G5/06C1, H02G15/24  
Equivalents:

---

**Abstract**

---

The high voltage line has line sections made of a tubular conductor (3) and outer tubular envelope (4) filled with dielectric gas. There is an outer tubular structure (6) with coupling ends (8) connecting to the next section and an inner coupling section set (7A,7B) using coupling tubes (9,10) and an intermediate support structure (11).

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

①1 N° de publication :

2 797 108

(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

②1 N° d'enregistrement national :

99 09889

⑤1 Int Cl<sup>7</sup> : H 02 G 5/06, H 01 R 4/60, H 02 G 15/24

①2

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 30.07.99. = Filing

③0 Priorité :

### Publication

④3 Date de mise à la disposition du public de la  
demande : 02.02.01 Bulletin 01/05.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du  
présent fascicule*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : ALSTOM Société anonyme — FR.

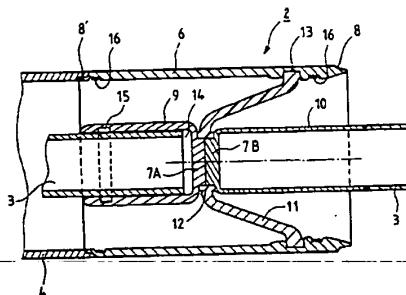
⑦2 Inventeur(s) : GUILLEN MARCEL et CIMALA  
ANDRE.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : CABINET PRUGNEAU SCHAUB.

⑤4 LIGNE ELECTRIQUE HAUTE TENSION, A ISOLATION GAZEUSE, MODULE DE RACCORDEMENT ENTRE TRONCONS SUCCESSIFS CONSTITUANT UNE TELLE LIGNE ET PROCEDE DE MONTAGE CORRESPONDANT.

⑤7 Ligne électrique haute tension, à isolation gazeuse, module de raccordement entre tronçons successifs constituant une telle ligne et procédé de montage correspondant.  
Ligne, haute tension, à isolation gazeuse, de réseau de transport d'énergie électrique, composée à l'aide de tronçons de ligne constitués chacun d'un conducteur tubulaire (3), axialement disposé dans une enveloppe tubulaire (4) remplie de gaz diélectrique, et raccordés bout à bout.  
Les tronçons se raccordent par l'intermédiaire de modules comportant chacun une structure tubulaire extérieure (6) dont chacune des deux extrémités est dotée de moyens (8, 8') lui permettant de s'accoupler avec une extrémité d'une enveloppe tubulaire d'un tronçon à raccorder, une structure tubulaire intérieure (7A, 7B), conductrice, dont chacune des deux extrémités est dotée de moyens (9, 10) lui permettant de s'accoupler avec une extrémité d'un conducteur tubulaire d'un tronçon à raccorder et d'une structure intermédiaire de positionnement (11), isolante, par l'intermédiaire de laquelle les structures tubulaires, intérieure et extérieure, du module sont fixées l'une à l'intérieur de l'autre.



FR 2 797 108 - A1



L'invention a pour objet une ligne haute tension à isolation gazeuse de réseau de transport d'énergie électrique qui est composée d'une suite de tronçons raccordés bout à bout. Elle concerne aussi un module de raccordement bout à bout entre tronçons successifs constituant une telle ligne et un procédé de montage d'une

5 ligne comportant de tels modules.

Comme il est connu, les lignes électriques, haute tension à isolation gazeuse, installées en souterrain ou au sol, constituent une alternative aux lignes électriques aériennes exploitées dans les réseaux de transport d'énergie électrique.

En effet, elles présentent certains avantages, puisqu'elles peuvent être très fiables  
10 dans la mesure où le conducteur central qu'elles comportent est naturellement protégé vis-à-vis des intempéries. Elles sont d'un encombrement limité, si on les compare au volume nécessaire à l'installation de lignes aériennes correspondantes. De plus, elles peuvent être intégrées de manière indécélable dans la plupart des environnements où elles peuvent être installées.

15 Toutefois ces lignes à isolation gazeuse n'ont jusqu'ici connu qu'un essor limité, dans la mesure où elles n'ont pas été compétitives en matière de coût, celui-ci étant jusqu'ici nettement supérieur à celui des lignes aériennes pour une même distance de desserte. Pour développer leur utilisation, il est donc nécessaire de les concevoir de manière qu'elles soient nettement moins coûteuses à réaliser et  
20 installer, qu'elles possèdent une fiabilité particulièrement élevée et que leur maintenance au cours du temps soit réduite le plus possible.

Or comme il est connu, ces lignes à isolation gazeuse sont constituées par mise bout à bout de tronçons, qui comportent chacun un conducteur tubulaire axialement disposé dans une enveloppe tubulaire remplie de gaz diélectrique sous  
25 pression. Ces tronçons sont longs et relativement gros ce qui rend leur transport difficile et coûteux, en particulier si leur production est effectuée loin de leur lieu d'installation.

L'invention propose donc une ligne, haute tension, à isolation gazeuse, de réseau de transport d'énergie électrique, composée à l'aide de tronçons qui sont  
30 constitués chacun d'un conducteur tubulaire axialement disposé à l'intérieur d'une enveloppe tubulaire remplie d'un gaz diélectrique sous pression et qui sont raccordés bout à bout.

Selon une caractéristique de l'invention, la ligne est constituée à l'aide de tronçons raccordés par l'intermédiaire de modules comportant chacun une structure  
35 tubulaire extérieure dont chacune des deux extrémités est dotée de moyens lui permettant de s'accoupler avec une extrémité d'une enveloppe tubulaire d'un tronçon à raccorder, une structure tubulaire intérieure, conductrice, dont chacune

des deux extrémités est dotée de moyens lui permettant de s'accoupler avec une extrémité d'un conducteur tubulaire axial d'un tronçon à raccorder et d'une structure intermédiaire de positionnement, isolante et d'allure au moins approximativement tronconique, par l'intermédiaire de laquelle les structures tubulaires, intérieure et extérieure, du module sont fixées l'une à l'intérieur de l'autre.

Ceci permet de produire sur des sites appropriés différents, les pièces de base, généralement longues et relativement lourdes, que constituent les conducteurs et les enveloppes tubulaires des tronçons, et les modules de raccordement, sachant que ces divers éléments ont des caractéristiques de fabrication très différentes. Il est en conséquence possible de ne les rassembler pour constituer une ligne que sur le site d'installation ou à proximité de ce site.

L'invention propose aussi un module de raccordement pour ligne, haute tension, à isolation gazeuse, de réseau de transport d'énergie électrique, composée à l'aide de tronçons qui sont constitués chacun d'un conducteur tubulaire, axialement disposé à l'intérieur d'une enveloppe tubulaire remplie d'un gaz diélectrique sous pression, et qui sont destinés à être raccordés bout à bout.

Selon une caractéristique de l'invention, le module comporte une structure tubulaire extérieure dont chacune des deux extrémités est dotée de moyens lui permettant de s'accoupler avec une extrémité d'une enveloppe tubulaire d'un tronçon à raccorder, une structure tubulaire intérieure, conductrice, dont chacune des deux extrémités est dotée de moyens lui permettant de s'accoupler avec une extrémité d'un conducteur tubulaire axial de tronçon à raccorder, une structure intermédiaire de positionnement, isolante, d'allure au moins approximativement tronconique, par l'intermédiaire de laquelle les structures tubulaires, intérieure et extérieure, du module sont fixées l'une à l'intérieur de l'autre.

Le fait que les modules de raccordement, qui sont de dimensions réduites par rapport aux pièces de base, puissent être fabriqués séparément de ces pièces, permet de faciliter leur fabrication dans de bonnes conditions de qualité. Il favorise aussi le rassemblement, à leur niveau, des fonctions techniques nécessaires au bon fonctionnement d'une ligne et à sa maintenance.

Selon l'invention, la structure tubulaire intérieure comporte des moyens d'accouplement différents à chacune de ces deux extrémités, de premiers moyens d'accouplement étant prévus à une extrémité pour constituer un organe de maintien et de connexion électrique dans lequel un conducteur tubulaire axial de tronçon de ligne s'enfiche, de seconds moyens d'accouplement étant prévus à l'autre extrémité pour constituer un organe de maintien et de connexion électrique

pour raccordement au bout duquel un conducteur tubulaire axial de tronçon de ligne se fixe.

Ceci permet notamment de laisser un minimum de liberté de mouvement en translation au niveau des premiers moyens d'accouplement pour le conducteur  
5 tubulaire qui y est enfiché et de permettre l'absorption des dilatations en cas de variation de température.

Selon l'invention, le premier et le second moyens d'accouplement, qui sont d'allure tubulaire, sont interconnectés au niveau d'une rainure circulaire de la structure tubulaire intérieure les comportant, par l'intermédiaire de laquelle cette structure  
10 est solidarisée avec la structure intermédiaire. Le tube qui forme les seconds moyens d'accouplement est centré à l'intérieur du cône que forme cette structure intermédiaire et saille à l'extérieur du module, hors de ce cône et de la structure tubulaire extérieure.

L'interconnexion est réalisée de façon fixe ou de manière dissociable entre les  
15 moyens d'accouplement de la structure tubulaire intérieure. Elle assure la mise en liaison électrique du conducteur tubulaire de tronçon de ligne qui est enfiché dans l'organe constituant les premiers moyens d'accouplement avec le conducteur tubulaire de tronçon de ligne qui est raccordé en bout avec l'organe constituant les seconds moyens d'accouplement.

20 Le positionnement des moyens d'accouplement, mis en oeuvre pour cette interconnexion, de part et d'autre de la zone où la structure tubulaire intérieure est reliée à la structure intermédiaire, permet d'équilibrer les efforts supportés par celle-ci du fait du poids des deux conducteurs tubulaires raccordés.

Selon l'invention, la structure tubulaire intérieure comporte des premiers moyens  
25 d'accouplement, d'allure tubulaire et en matériau électriquement conducteur, qui sont agencés pour constituer un éclateur d'élimination des éventuelles tensions d'amorçage, à l'intérieur de la structure tubulaire extérieure, avec la paroi intérieure de cette structure, les dits moyens ayant un diamètre extérieur supérieur à celui des autres parties de la structure tubulaire intérieure dont il fait partie.

30 Ceci permet notamment d'éviter le risque d'une détérioration de la structure intermédiaire, en cas de surtension conduisant à un amorçage électrique entre un conducteur et une enveloppe tubulaires. L'amorçage a alors lieu hors de la zone où se trouve la structure intermédiaire, réalisée en un matériau isolant, qui ne se régénère pas après amorçage.

35 Selon l'invention, un ou des contacts glissants sont prévus à l'intérieur des premiers moyens d'accouplement pour assurer une connexion électrique

supportant un coulisement avec une extrémité de conducteur tubulaire de tronçon qui y est enfichée.

Selon l'invention, la structure tubulaire extérieure, comporte des moyens d'accouplement de même type à chacune de ces deux extrémités qui permettent  
5 une mise en continuité mécanique et électrique entre les enveloppes tubulaires des deux tronçons de ligne que le module permet de raccorder.

Selon l'invention, les extrémités de la structure tubulaire extérieure comportent chacune intérieurement des pièges pour particules métalliques, ces pièges étant constitués par des rainures cylindriques débouchant en paroi de structure  
10 extérieure, en deçà de la surface délimitant cette paroi à l'intérieur de la structure.

Selon l'invention, la structure tubulaire extérieure comporte une ouverture latérale obturable par un bouchon amovible agencé pour permettre la pénétration d'au moins un organe externe et plus particulièrement d'au moins un organe de surveillance d'état de ligne.

15 Selon l'invention, les structures tubulaires intérieure et extérieure sont préférablement en aluminium, alors que la partie intermédiaire est en résine moulée.

L'invention concerne aussi un procédé de montage d'une ligne haute tension, à isolation gazeuse, de réseau de transport d'énergie électrique, composée de  
20 tronçons de ligne qui sont constitués chacun d'un conducteur tubulaire axialement disposé à l'intérieur d'une enveloppe tubulaire remplie d'un gaz diélectrique sous pression et qui sont raccordés bout à bout.

Selon une caractéristique de l'invention, ce procédé de montage prévoit un raccordement entre tronçons, par l'intermédiaire de modules de raccordement tels  
25 que définis ci-dessus, selon la succession d'opérations suivantes :

- accouplement d'un conducteur tubulaire, axial, avec un module et fixation de ce conducteur tubulaire en bout sur la saillie tubulaire que constituent des moyens d'accouplement de la structure tubulaire intérieure du module;

- association d'une enveloppe tubulaire à l'ensemble précédemment obtenu où un  
30 conducteur tubulaire est fixé sur un module, de manière à recouvrir ce conducteur tubulaire par l'enveloppe et à permettre le positionnement de cette enveloppe à une extrémité de la structure tubulaire extérieure où elle est alors fixée;

- mise en place d'un second module en extrémité du tronçon dont font partie l'enveloppe et le conducteur tubulaires, déjà fixés sur un module, de manière  
35 qu'une cavité comportée par des moyens d'accouplement du second module viennent coiffer l'extrémité du conducteur tubulaire et permette au second module de s'enfoncer sur ce conducteur jusqu'au positionnement et à la fixation de la

structure tubulaire extérieure de ce second module à l'extrémité de l'enveloppe tubulaire du tronçon en cours de réalisation;

- poursuite des opérations en reprenant les mêmes opérations pour chaque nouveau tronçon, avec initialement un accouplement d'un nouveau conducteur tubulaire, axial, au second module de l'opération précédente et fixation de ce conducteur tubulaire en bout sur la saillie tubulaire que constituent des moyens d'accouplement de la structure tubulaire intérieure de ce module.

L'invention, ses caractéristiques et ses avantages sont précisés dans la description qui suit en liaison avec les figures évoquées ci-dessous.

10 La figure 1 présente une représentation schématique d'une ligne électrique haute tension, à isolation gazeuse.

La figure 2 présente une vue en coupe axiale d'un module de raccordement selon l'invention et de deux éléments de ligne dont il permet le raccordement.

La figure 3 présente une demi-coupe d'une variante de module de raccordement selon l'invention.

15 La figure 4 présente une coupe axiale relative à une portion de ligne regroupant un élément constitutif, longiligne, d'une ligne et les modules de raccordement auxquels il est relié au niveau de ses extrémités.

La ligne électrique haute tension, à isolation gazeuse, schématiquement illustrée sur la figure 1 est supposée composée à l'aide de tronçons de ligne 1, 1' raccordés bout à bout par l'intermédiaire de modules de raccordement 2, 2'. Chaque tronçon comporte un conducteur tubulaire 3 ou 3' axialement disposé à l'intérieur d'une enveloppe tubulaire 4 ou 4', classiquement en matériau bon conducteur, qui est rempli de gaz d'isolement, par exemple à base de SF<sub>6</sub>. Les tronçons 1, les conducteurs 3 et les enveloppes 4 sont ici supposés rectilignes, alors que le tronçon 1', le conducteur 3' et l'enveloppe 4' sont supposés cintrés. Les tronçons rectilignes sont généralement des éléments constitués par des conducteurs tubulaires axiaux 3 et par des enveloppes 4 qui sont de grande longueur, par exemple de l'ordre de la dizaine de mètres. Un module de raccordement 2 ou 2' est prévu pour être interposé entre deux tronçons disposés bout à bout, il comporte une structure tubulaire extérieure 6 à l'intérieur de laquelle est axialement positionnée une structure tubulaire intérieure. Cette structure tubulaire peut être constituée en au moins deux parties, telles que les parties 7A et 7B illustrées sur la figure 2, ou encore être une structure monobloc 7', comme illustré sur la figure 3.

Un module 2' se différencie d'un module 2 dans la mesure où la structure tubulaire extérieure qu'il comporte est prévue pour recevoir latéralement au moins un

bouchon amovible 5 afin de permettre la pose et éventuellement la pénétration d'au moins un organe auxiliaire, par exemple de surveillance d'état de ligne, dans le volume intérieur que définit cette structure tubulaire extérieure avec l'une et/ou l'autre des enveloppes des deux tronçons raccordés au module.

- 5 Les deux extrémités de la structure tubulaire extérieure 6 d'un module sont pourvus de moyens d'accouplement 8, 8' visibles sur la figure 2, qui permettent la fixation et le raccordement électrique de deux enveloppes de tronçon de part et d'autre du module. Les deux extrémités de la structure tubulaire intérieure 7' ou 7A, 7B d'un module sont respectivement pourvues de moyens d'accouplement 9
- 10 ou 10 qui sont destinés à permettre le maintien en position et le raccordement électrique de deux conducteurs tubulaires axiaux 3 tenus par un de leurs deux bouts.

- Chaque module comporte de plus une structure intermédiaire de positionnement 11, réalisée en matériau isolant, par laquelle la structure tubulaire intérieure 7' ou 7A, 7B et la structure tubulaire extérieure 6 du module sont fixées l'une à
- 15 l'intérieur de l'autre. Cette structure intermédiaire 11 a une forme de révolution et une allure tronconique, elle est centrée sur un axe longitudinal qui est commun aux trois structures du module. Elle vient se fixer au niveau d'une rainure circulaire extérieure 12 de la structure tubulaire intérieure qui est située entre les
- 20 moyens d'accouplement 9 et 10 de cette structure. Dans une première forme de réalisation présentée sur la figure 2, la structure tubulaire intérieure est composée de deux parties 7A, 7B, rendues solidaires l'une de l'autre lors de la réalisation du module et comportant chacune l'un des moyens d'accouplement 9, 10. Dans une
- 25 seconde forme de réalisation illustrée sur la figure 3, la structure tubulaire intérieure est monobloc et elle est constituée par une pièce métallique, préférablement en aluminium qui est usinée ou moulée. La structure intermédiaire 11, qui est réalisée en un matériau moulé, tel que par exemple de la résine, est alors susceptible d'être directement coulée dans un moule où des structures tubulaires intérieure et extérieure de module ont préalablement été positionnées.
- 30 Dans une forme de réalisation, la structure intermédiaire d'un module est ajourée, des ouvertures étant ménagées dans la partie conique s'étendant entre les structures tubulaires intérieure et extérieure, pour permettre une circulation de gaz d'isolement entre les deux tronçons de ligne que le module permet de raccorder. Dans une variante de réalisation, la structure intermédiaire d'un module
- 35 est pleine et fixée de manière étanche sur la structure tubulaire intérieure et à l'intérieur de la structure tubulaire extérieure pour empêcher tout passage du gaz d'isolement contenu dans un tronçon raccordé au module, au travers du module.



La structure intermédiaire 11 d'un module est fixée dans une rainure circulaire intérieure 13 de la structure tubulaire extérieure 6 à proximité d'une des extrémités de cette dernière. Dans la réalisation proposée, les moyens d'accouplement 9 et 10 que comporte la structure tubulaire intérieure, sont situés  
5 de part et d'autre de la structure intermédiaire du module, de premiers moyens d'accouplement 9 étant situés à l'extérieur du cône que forme cette structure intermédiaire et des seconds moyens d'accouplement 10 étant logés à l'intérieur du cône, d'où ils saillent. Ces seconds moyens d'accouplement 10 sont ici réalisés sous la forme d'une saillie axiale, de forme tubulaire, qui prend naissance dans la  
10 zone de la structure intermédiaire qu'entoure la rainure 12. Cette saillie se développe hors du cône de la structure intermédiaire et au-delà de l'extrémité de la structure tubulaire extérieure 6 vers laquelle s'ouvre le cône, dans l'exemple de réalisation proposé. Ceci a pour objet de faciliter le raccordement en bout d'un conducteur tubulaire 3 de tronçon, par exemple par soudage, à l'extrémité de la  
15 saillie tubulaire qui constitue les seconds moyens d'accouplement 9 d'un module. Après une telle opération, le conducteur tubulaire 3 concerné est fixé et raccordé à la structure tubulaire intérieure du module. Il est possible de constituer des ensembles comportant un conducteur tubulaire 3 accouplé à un module au niveau de la structure intermédiaire de ce module, préalablement à l'installation de ces  
20 ensembles pour la réalisation d'une ligne.

Les premiers moyens d'accouplement 9 sont réalisés, eux aussi, sous la forme d'une saillie axiale, de forme tubulaire, cette saillie a un diamètre intérieur qui est suffisant pour lui permettre de recevoir une extrémité d'un conducteur tubulaire 3 qui vient s'y enficher. La profondeur de la cavité 14 que comporte cette saillie est  
25 choisie pour permettre un coulisement limité du conducteur tubulaire qui s'y enfiche, lors du montage et en cas de variations de longueur du tronçon liées à des variations de température, comme cela est possible si au moins une partie d'une ligne est située dans un environnement où la température varie.

Les premiers moyens d'accouplement 9 d'un module constituent un organe de  
30 maintien en position pour une extrémité de conducteur tubulaire, ils assurent aussi le raccordement électrique de ce conducteur avec la structure tubulaire intérieure du module, soit par contact métallique direct, soit par l'intermédiaire d'au moins un contact glissant 15, situé dans la cavité 14.

Dans une forme préférée de réalisation, la saillie axiale que constitue les premiers  
35 moyens d'accouplement 9 a un diamètre supérieur à celui des autres éléments constitutifs de la structure tubulaire intérieure qui la comporte et elle est agencée, notamment par arrondissement de ses extrémités de manière à constituer un

éclateur avec la paroi intérieure de la structure tubulaire extérieure 6, en cas d'amorçage occasionné par une surtension. Il est ainsi possible d'éliminer tout risque d'amorçage dans la zone du module où se situe la structure intermédiaire 11 et d'éviter une détérioration de celle-ci, lorsque le matériau qui la constitue ne se régénère pas après amorçage.

La paroi intérieure de la structure tubulaire extérieure 6 qui est cylindrique de révolution est préférablement dotée de pièges 16 pour particules métalliques à au moins une de ses extrémités. Ces pièges sont ici supposés réalisés sous la forme de rainures circulaires qui débouchent en paroi de structure en deçà de la surface délimitant cette paroi à l'intérieur de la structure. Ils permettent d'éviter que des particules qui sont, par exemple, produites dans les zones de contact entre des éléments mobiles l'un par rapport à l'autre ou introduites lors d'interventions depuis l'extérieur, se déplacent à l'intérieur des tronçons et modules, au risque de déclencher des amorçages.

Dans la réalisation présentée, les moyens d'accouplement 8, 8' qui sont respectivement portés par les deux extrémités de la structure tubulaire extérieure correspondent chacun à une portée cylindrique réalisée extérieurement en extrémité de la paroi cylindrique de cette structure, de manière à recevoir une extrémité d'enveloppe tubulaire 4 usinée de manière complémentaire, en assurant son positionnement et son raccordement électrique. La structure tubulaire extérieure est elle aussi préférablement réalisée en aluminium.

La figure 3, déjà évoquée plus haut, présente un exemple de module qui comporte une ouverture latérale 17 lui permettant de recevoir un bouchon amovible 5 qui vient s'y fixer de manière étanche par des moyens classiques non représentés ici. Ce bouchon est destiné à permettre le montage d'organes auxiliaires et plus particulièrement d'organes 18, 19 destinés à participer à la surveillance d'état de ligne, plus particulièrement, lorsqu'il est nécessaire qu'un ou plusieurs de ces organes 19 pénètrent dans le volume intérieur que définit la structure tubulaire extérieure d'un module avec l'une et/ou l'autre des enveloppes des deux tronçons raccordés au module. Ces organes 18, 19 sont par exemple des capteurs de température, de pression, de densité de gaz, ou des détecteurs de décharge partielle, de défaut interne.

La mise en place d'un tronçon de ligne 1 entre deux modules de raccordement 2 est résumée ci-dessous en se référant à la figure 4. Comme indiqué plus haut, les trois structures comportées par chacun des modules sont supposées pré-assemblées. Le conducteur tubulaire 3 du tronçon est initialement accouplé avec l'un des modules, par exemple par soudage en bout sur la saillie tubulaire que

constituent les seconds moyens d'accouplement 10 de ce module. Une enveloppe tubulaire 6 est alors associée à l'ensemble formé par le conducteur tubulaire 3 et par le module 1 avec lequel il est relié, elle conduit au recouvrement du conducteur tubulaire 3 par l'enveloppe tubulaire 4 qui vient se positionner sur la portée qui constituent les moyens d'accouplement 8 de la structure tubulaire extérieure 6 du module. L'enveloppe est alors fixée et, par exemple, vissée ou soudée sur le module. Un second module 2 est alors amené à l'autre bout du tronçon 1 en cours de montage, de manière que la cavité 14 comportée par les moyens d'accouplement 9 de ce second module vienne coiffer l'extrémité du conducteur tubulaire 3. L'enfoncement du second module sur le conducteur tubulaire 3 est poursuivi jusqu'au moment où la structure tubulaire extérieure 6 du second module rencontre l'extrémité de l'enveloppe tubulaire 4 du tronçon en cours de réalisation. L'enveloppe tubulaire reçoit alors le module qui vient s'y positionner par l'intermédiaire de la portée que constituent les moyens d'accouplement 8' de la structure tubulaire extérieure 6 du second module. L'enveloppe tubulaire 6 est alors fixée et par exemple soudée sur le second module. Le conducteur tubulaire 3 du tronçon est alors en liaison électrique avec les structures tubulaires intérieures des deux modules 2 situés à ces bouts, via les moyens d'accouplement 9 de l'un et 10 de l'autre. L'enveloppe 4 du tronçon est en liaison électrique avec les structures tubulaires extérieures des deux modules, via les moyens d'accouplement 8 de l'un et 8' de l'autre. La réalisation de la ligne est poursuivie en fixant un nouveau conducteur tubulaire 3 en bout de la saillie tubulaire que constituent les seconds moyens d'accouplement 10 du second module 2, en poursuivant les opérations de la manière indiquée ci-dessus pour une nouvelle enveloppe un autre module 2 et en reprenant les mêmes opérations pour chaque nouveau tronçon. La ligne ainsi obtenue peut être enterrée dans le sol, dans la mesure où les enveloppes tubulaires qu'elle comporte sont à la masse. Elle peut aussi être placée dans un tunnel ou un caniveau, voire être à l'air libre et éventuellement sur une charpente de support.

## REVENDECATIONS

1/ Ligne, haute tension, à isolation gazeuse, de réseau de transport d'énergie électrique, composée à l'aide de tronçons de ligne (1) qui sont constitués chacun d'un conducteur tubulaire (3, 3') axialement disposé à l'intérieur d'une enveloppe tubulaire (4, 4') remplie d'un gaz diélectrique sous pression et qui sont raccordés bout à bout, caractérisée en ce qu'elle est constituée de tronçons de ligne raccordés par l'intermédiaire de modules comportant chacun une structure tubulaire extérieure (6) dont chacune des deux extrémités est dotée de moyens (8, 8') lui permettant de s'accoupler avec une extrémité d'une enveloppe tubulaire d'un tronçon à raccorder, une structure tubulaire intérieure (7A, 7B ou 7'), conductrice, dont chacune des deux extrémités est dotée de moyens (9, 10) lui permettant de s'accoupler avec une extrémité d'un conducteur tubulaire d'un tronçon à raccorder et d'une structure intermédiaire de positionnement (11), isolante, d'allure au moins approximativement tronconique, par l'intermédiaire de laquelle les structures tubulaires, intérieure et extérieure, du module sont fixées l'une à l'intérieur de l'autre.

2/ Module de raccordement pour ligne, haute tension, à isolation gazeuse, de réseau de transport d'énergie électrique, composée à l'aide de tronçons de ligne (1) qui sont constitués chacun d'un conducteur tubulaire (3, 3') axialement disposé à l'intérieur d'une enveloppe tubulaire (4, 4') remplie d'un gaz diélectrique sous pression et qui sont raccordés bout à bout, caractérisé en ce qu'il comporte :

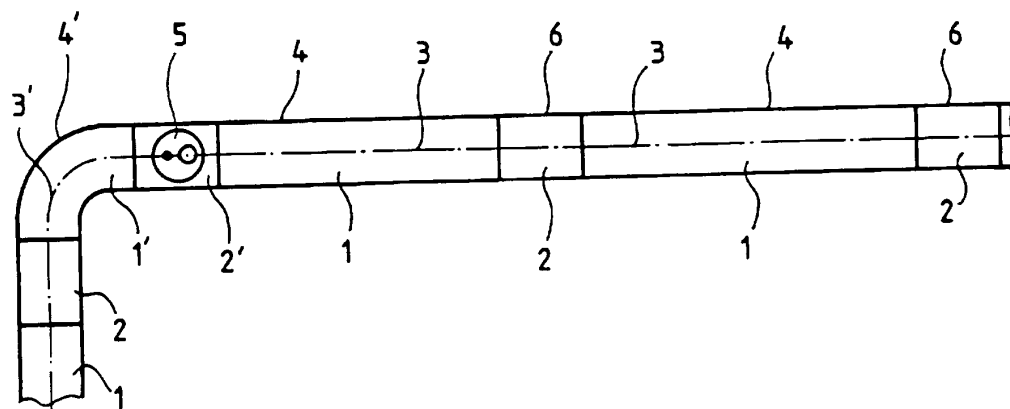
- une structure tubulaire extérieure (6) dont les deux extrémités sont dotées, chacune, de moyens (8, 8') lui permettant de s'accoupler avec une extrémité d'une enveloppe tubulaire d'un tronçon à raccorder ;
- une structure tubulaire intérieure (7A, 7B ou 7'), conductrice, dont les deux extrémités sont dotées, chacune, de moyens (9, 10) lui permettant de s'accoupler avec une extrémité d'un conducteur tubulaire d'un tronçon à raccorder;
- une structure intermédiaire de positionnement (11), isolante, d'allure au moins approximativement tronconique, par l'intermédiaire de laquelle les structures tubulaires, intérieure et extérieure, du module sont fixées l'une à l'intérieur de l'autre.

3/ Module, selon la revendication 2, dans lequel la structure intermédiaire est ajourée et permet une circulation de gaz d'isolement entre les deux tronçons que le module permet de raccorder.

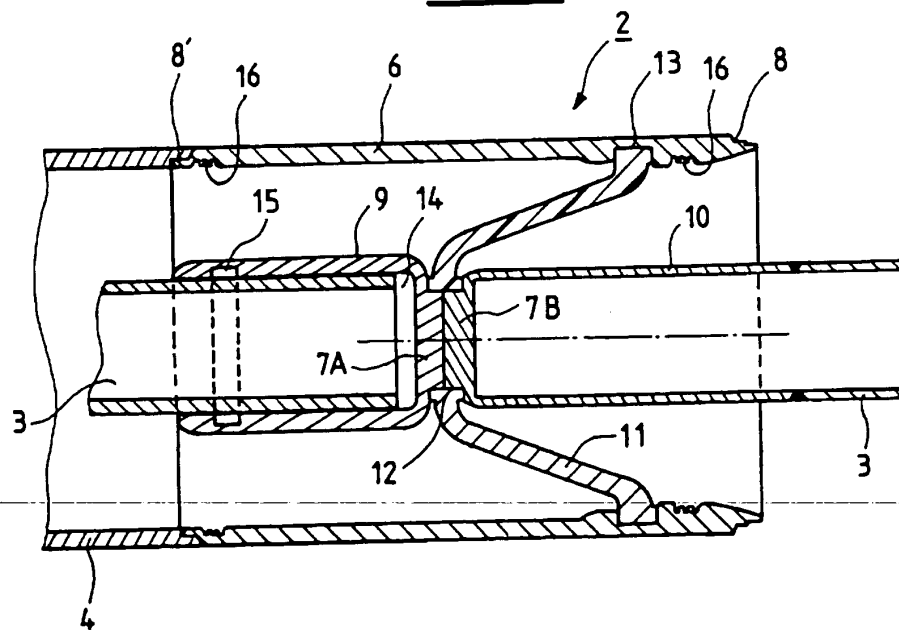
4/ Module, selon la revendication 2, dans lequel la structure intermédiaire est pleine et est fixée de manière étanche sur la structure tubulaire intérieure et à l'intérieur de la structure tubulaire extérieure du module pour empêcher tout

1/2

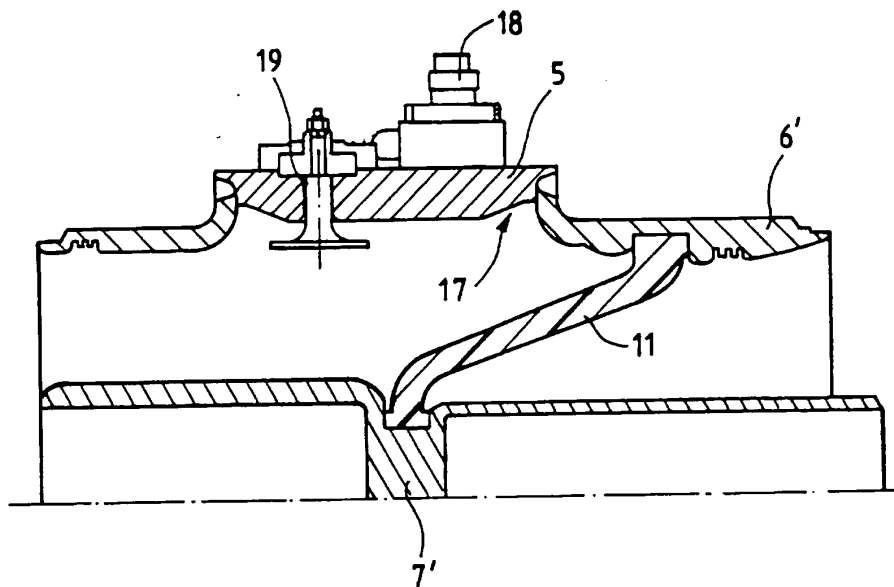
FIG\_1



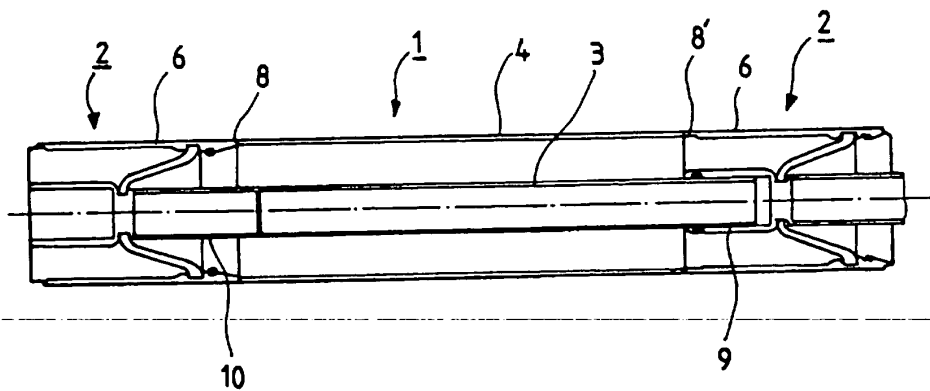
FIG\_2



2/2  
**FIG\_3**



**FIG\_4**



REPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL  
de la  
PROPRIETE INDUSTRIELLE

**RAPPORT DE RECHERCHE  
PRELIMINAIRE**

établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

2797108

N° d'enregistrement  
national

FA 575939  
FR 9909889

| DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS   |   | Revendications<br>concernées<br>de la demande<br>examinée |
|---|---|---|
| Catégorie   | Citation du document avec indication, en cas de besoin,<br>des parties pertinentes  |   |
| X   | DE 296 14 717 U (SIEMENS AG)<br>17 juillet 1997 (1997-07-17)<br>* le document en entier *   | 1-9, 11,<br>12  |
| A   | US 5 571 990 A (PHAM VAN DOAN ET AL)<br>5 novembre 1996 (1996-11-05)<br>* colonne 1, ligne 64 - colonne 2, ligne<br>11 *<br>* colonne 3, ligne 45 - ligne 49 *<br>* colonne 4, ligne 56 - ligne 59; figures<br>2, 3 * | 1, 2, 7, 9,<br>12   |
| A   | DE 296 14 714 U (SIEMENS AG)<br>17 juillet 1997 (1997-07-17)<br>* page 1, ligne 6 - ligne 24 *<br>* page 4, ligne 15 - ligne 27;<br>revendication 1; figure *   | 1, 2, 9   |
| A   | US 3 792 188 A (CRONIN J)<br>12 février 1974 (1974-02-12)<br>* colonne 1, ligne 7 - ligne 19 *<br>* colonne 4, ligne 1 - ligne 18; figure 1<br>*  | 10  |
| A   | FR 2 475 788 A (ALSTHOM ATLANTIQUE)<br>14 août 1981 (1981-08-14)<br>* revendication 1; figures 1, 2 *   | 10  |
| A   | DE 196 33 857 A (SIEMENS AG)<br>19 février 1998 (1998-02-19)<br>* colonne 4, ligne 15 - ligne 26; figure 4<br>*   | 11  |
| A   | US 5 571 989 A (TIXIER RENE ET AL)<br>5 novembre 1996 (1996-11-05)<br>* colonne 4, ligne 21 - colonne 5, ligne<br>18; figures 6, 7 *  | 1, 2, 13  |
|   |   | DOMAINES TECHNIQUES<br>RECHERCHES (Int. CL. 6)            |
|   |   | H02G  |
| Date d'achèvement de la recherche   |   | Examineur   |
| 23 novembre 1999  |   | Castanheira Nunes, F                                      |
| <p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul<br/>Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un<br/>autre document de la même catégorie<br/>A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication<br/>ou arrière-plan technologique général<br/>O : divulgation non-écrite<br/>P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention<br/>E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure<br/>à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date<br/>de dépôt ou qu'à une date postérieure.<br/>D : cité dans la demande<br/>L : cité pour d'autres raisons<br/>&amp; : membre de la même famille, document correspondant</p> |   |   |